

# Digitální termostat s čidlem Dallas

Petr Filák

Na stránkách tohoto časopisu bylo uveřejněno již několik článků zabývajících se termostaty. Čím se odlišuje právě tento? Snad jen v jednoduchosti zapojení a ovládání, inteligentním podsvícením a dvou vodičovým připojením teplotního čidla Dallas bez externího tranzistoru.

K ovládání termostatu slouží pouze dvě tlačítka PLUS / MINUS, kterými nastavíme požadovanou teplotu. Dvouřádkový displej ukazuje jak aktuální dosaženou tak i navolenou teplotu. Při každé změně navolené teploty se tento údaj (pokud se nezmění do 3 sekund) uloží do EEPROM mikrokontroléru. Pokud je termostat v klidu, podsvícení displeje zhasne asi po 1 minutě. Stiskem jednoho z tlačítek se nejdříve sepne podsvícení. Nastavená teplota se tlačítkem PLUS nebo MINUS zvýší nebo sníží až následujícím stiskem. Pokud displej již svítí, je na stisk tlačítka reagováno okamžitě. Teplota se nastavuje po půl stupni. Hystereze je daná půl stupně nahoru a půl stupně dolů, to znamená, že pokud nastavíme teplotu například 28 °C, vypne se termostat při 28,5 °C a opět zapne při 27,5 °C.

## Popis zapojení

Schéma zapojení je na obr. 1. Srdcem celého obvodu je mikrokontrolér PIC16F628, který zajišťuje veškeré potřebné funkce. Je taktován vnitřním oscilátorem s frekvencí 4 MHz. Po připojení napájecího napětí proběhne úvodní inicializace a LED D1 se rozsvítí. Otevře se tranzistor T2, který sepne podsvícení a displej vypíše aktuální a navolenou teplotu. Ta je při prvním zapnutí 25 °C. Každým stis-

kem tlačítka PLUS se navolená teplota zvýší o 0,5 °C, každým stiskem tlačítka MINUS se navolená teplota o tuto hodnotu sníží. Pokud je aktuální teplota nižší než navolená o 0,5 °C a víc, tranzistor T1 se otevře a relé K1 sepne. LED D3 se rozsvítí. Když je aktuální teplota alespoň o 0,5 °C vyšší než navolená, tranzistor T1 se zavře, relé K1 vypne a LED D3 zhasne. Termostat je určen pro vnitřní použití, takže neřeší záporné teploty. Rozsah měření i nastavení je 0 až 99,5 °C. Pokud je čidlo odpojené, na displeji se objeví nápis „Porucha čidla“.

Teplotní čidlo Dallas 18S20 je všeobecně známé, takže se o něm nebudu podrobněji zmiňovat. Všechny potřebné informace jsou například na stránkách [www.dalsemi.com](http://www.dalsemi.com). Jak bylo napsáno v úvodu, je čidlo pro jednoduchost a univerzálnost připojeno dvou vodičově, to znamená, že je napájeno pouze po datové lince. Proud potřebný pro vlastní převod teploty je zajištěn tak, že po odeslání příkazu 44H (Convert T) zůstane port B4 ještě po dobu převodu  $t_{conv}$  v úrovni log. 1.

## Teplotní čidlo

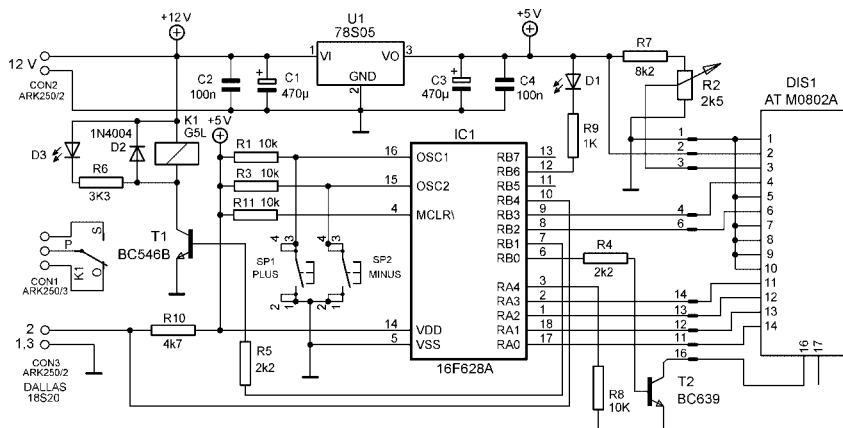
Pouzdra DS18S20 jsou na obr. 2. Při použití parazitního napájení (po datové lince), je potřeba propojit vý-



vod 3 (VDD) s vývodem 1 (GND). Pro kompenzaci případného rušení se může paralelně připojit Schottky dioda (katoda k vývodu 2). Podle individuálního použití může být čidlo připojeno přímo ke svorkovnici CON3 nebo umístěno např. do kovové trubičky a propojeno kabelem jak ukazuje obr. 3.

## Osazení a oživení

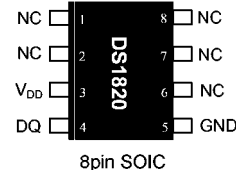
Na desce s plošnými spoji (obr. 4 a 5) nejdříve zapojte drátové propojky, objímku pro PIC a potom všechny ostatní pasivní i aktivní součástky. LED D3, která signalizuje sepnuté relé K1, umístěte na viditelné místo (podle použité krabičky) a propojte s deskou dvou vodičovým vodičem. Nezapomeňte na distanční sloupky pro uchycení displeje. U typu ATM0802A (GM electronic), který jsem použil je potřeba nejdříve spojit propojku J2. Dále spojte vývody 1, 5, 7, 8, 9, 10 a displej propojte s deskou deseti drá-



Obr. 1. Zapojení termostatu



pohled zespodu TO-92



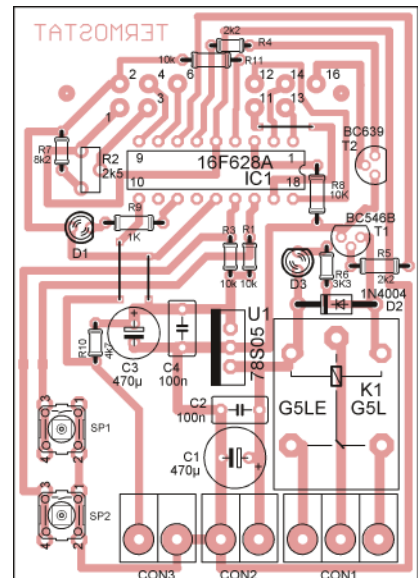
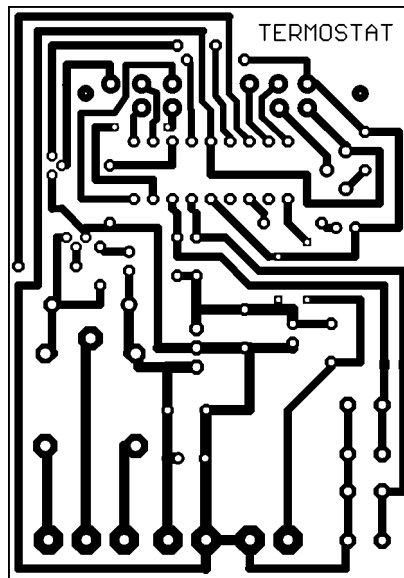
Obr. 2. Pouzdra DS18S20



Obr. 3. Čidlo termostatu s kabelem

rovými propojkami (viz schéma zapojení).

Odporový trimr R2 nastavte asi do poloviny dráhy. Vše ještě jednou překontrolujte a poté připojte stejnosměrné napájecí napětí 12 V. Po úvodní inicializaci se na displeji vypíše navolená teplota N: 25,0 °C, (při prvním zapnutí 25 °C) a na druhém řádku teplota dosažená - naměřená, např. D: 21,0 °C. Odporovým trimrem R2 nastavte potřebný kontrast. Pokud čidlo s mikrokontrolérem nekomunikuje, objeví se na displeji nápis „Chyba čidla“ (obr. 6). Pokud zatím pracuje vše jak má, zkontrolujte ještě správnou funkci relé K1 postupným zahříváním a ochlazením teplotního čidla a také změnou nastavené teploty.



Obr. 4 a 5. Deska s plošnými spoji a rozmístění součástek

Soubor s programem pro mikrokontrolér ve formátu Hex je volně ke stažení na stránkách redakce (<http://www.aradio.cz>). Při programování navolte vnitřní oscilátor 4 MHz, zakažte MCLR, povolte BOR, WATCHDOG a Power-up timer.

### Seznam součástek

R1, R3, R8,	
R11	10 kΩ
R4, R5	2,2 kΩ
R6	3,3 kΩ
R7	8,2 kΩ
R9	1 kΩ
R10	4,7 kΩ
R2	trimr 2,5 kΩ
C1	470 μF/25 V
C3	470 μF/10 V
C2, C4	100 nF
D1, D3	LED 3 mm
D2	1N4004



Obr. 6. Hlášení „Chyba čidla“

T1	BC546
T2	BC639
U1	7805
IC1	PIC16F628 (16F628A)
K1	relé G5L/12 V
DIS1	displej ATM0802A
Con1	svorkovnice ARK 250/3
Con2, 3	svorkovnice ARK 250/2
objímka	DIL18